

Bekendtgørelse om dosisgrænser for ioniserende stråling

Indhold

<i>Kapitel</i>	side
1: Definitioner	2
2: Principper for begrænsning af doser	3
3: Dosisgrænser ved arbejde og under uddannelse	3
4: Utilsigtet bestråling og bestråling i en ulykkessituation	4
5: Dosisgrænser for befolkningen	4
6: Beregning og vurdering af doser	4
7: Dosisovervågning af arbejdstagere m.v.	4
8: Persondosimetri-laboratorier	6
9: Klageadgang, straf og ikrafttræden	6
 <i>Bilag</i>	
1: Dosisgrænser for ioniserende stråling	7
2: Kontrol med udsættelse for stråling i forbindelse med graviditet.....	8
3: Beregning og vurdering af effektive og ækvivalente doser.....	10
4: Fortegnelse over arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter.....	14
5: Placering af persondosimeter på kroppen.....	19
6: Dosisværdier for umiddelbar underretning af den ansvarlige leder og Sundhedsstyrelsen i henhold til bekendtgørelsens § 19	20

Bekendtgørelse om dosisgrænser for ioniserende stråling ¹⁾

I medfør af § 1 i lov nr. 147 af 15. april 1930 om brugen af røntgenstråler m.v. som ændret ved lov nr. 213 af 4. juni 1965, lov nr. 368 af 6. juni 1991 og lov nr. 369 af 6. juni 1991 samt i medfør af § 2 i lov nr. 94 af 31. marts 1953 om brug m.v. af radioaktive stoffer som ændret ved lov nr. 369 af 6. juni 1991 og efter bemyndigelse i henhold til § 3 og § 14 i bekendtgørelse nr. 657 af 17. september 1986 om brugen af røntgenanlæg m.v. som ændret ved bekendtgørelse nr. 318 af 23. maj 1991, bekendtgørelse nr. 10 af 7. januar 1993 og bekendtgørelse nr. 271 af 7. april 1997, efter bemyndigelse i henhold til § 1 og § 3 i bekendtgørelse nr. 574 af 20. november 1975 om sikkerhedsforanstaltninger ved brug m.v. af radioaktive stoffer samt efter bemyndigelse i henhold til § 1 i bekendtgørelse nr. 278 af 27. juni 1963 om beskyttelsesforanstaltninger mod uheld i nukleare anlæg (atomanlæg) m.m. som ændret ved bekendtgørelse nr. 502 af 1. oktober 1974, fastsættes følgende:

Kapitel 1 Definitioner

§ 1. I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 1) *Ansvarlig leder:*
Person udpeget af virksomheden/institutionen (arbejdsgiveren), godkendt af Sundhedsstyrelsen i henhold til gældende bekendtgørelse om en bestemt type anlæg eller kilde og tillagt opgaver i henhold til nærværende bekendtgørelse.

- 2) *Arbejdstagere:*
Personer, der udsættes for stråling som følge af deres arbejde, også selvom dette er af forskningsmæssig art, overordnet karakter eller selvstændigt.
- 3) *Dosimeter:*
Anordning til måling af stråledoser.
- 4) *Dosisbinding:*
En begrænsning af de fremtidige doser, som personer kan modtage fra en nærmere bestemt strålekilde, og som kan anvendes ved optimering af strålebeskyttelsen i planlægningsfasen.
- 5) *Dosisgrænser:*
De grænser, der er fastsat i denne bekendtgørelse, som stråledoserne til arbejdstagere, personer under uddannelse og enkeltpersoner i befolkningen ikke må overskride. Dosisgrænserne gælder for den samlede dosis, dvs. for summen af doser fra eksternt bestråling i et kalenderår og af de doser, der i løbet af 50 år akkumuleres (for børn indtil deres 70-års alder) fra indtag af radioaktive stoffer i samme kalenderår. Vedrørende doser, som er undtaget, se § 2, stk. 4-7.
- 6) *Effektiv dosis:*
Summen af de vægtede ækvivalente doser til specificerede organer og væv. Effektiv dosis bestemmes som anført i bilag 3.
- 7) *Ekstern bestråling:*
Bestråling af kroppen fra strålekilder uden for kroppen.

¹⁾ Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv nr. 96/29, De Europæiske Fællesskabers Tidende L 159s.1.

- 8) *Intern bestråling:*
Bestråling af kroppen fra strålekilder i kroppen.
- 9) *Ioniserende stråling:*
Stråling bestående af fotoner eller partikler, der er i stand til at danne ioner direkte eller indirekte.
- 10) *Persondosimeter:*
Dosimeter, der bæres på kroppen, for måling af stråledosis til den enkelte person.
- 11) *Persondosimetri-laboratorium:*
Firma, institution, laboratorium m.v., som leverer og udlæser persondosimeter og andre dosimeter til dosisovervågning af arbejdstagere m.v.
- 12) *Personer under uddannelse:*
Personer, hvor udsættelse for ioniserende stråling indgår som et nødvendigt led i en mindst 2-årig erhvervskompetencegivende uddannelse, der er reguleret ved lov eller i henhold til lov.
- 13) *Ækvivalent dosis:*
Den gennemsnitlige absorberede dosis i et organ eller væv vægtes for type og kvalitet af strålingen; Ækvivalent dosis bestemmes som anført i bilag 3.

Kapitel 2

Principper for begrænsning af doser

§ 2. Begrænsningen af doser fra kontrollerbar bestråling skal baseres på følgende principper:

- 1) Berettigelse: Ved enhver anvendelse af ioniserende stråling skal fordelene opveje eventuelle risikomomenter.
- 2) Optimering: Alle doser skal holdes så lave som rimeligt opnåeligt.
- 3) Dosisbegrænsning: Ingen personer må modtage doser, der overstiger de i denne bekendtgørelse fastsatte dosisgrænser.

Stk. 2. Den i stk. 1, nr. 1 nævnte berettigelse skal sikres for alle nye typer anvendelser af ioniserende stråling. Eksisterende typer anvendelser kan revideres med hensyn til berettigelse, når der foreligger nye vigtige oplysninger om fordelene eller risikomomenterne ved disse.

Stk. 3. Til brug for den i stk. 1, nr. 2 nævnte optimering af strålebeskyttelsen kan der anvendes dosisbindinger. Sundhedsstyrelsen kan for særlige typer anvendelser af ioniserende stråling angive dosis bindinger til brug ved optimering af strålebeskyttelsen i planlægningsfasen.

Stk. 4. De i stk. 1, nr. 3 nævnte dosisgrænser gælder for summen af modtagne doser fra samtlige strålekilder. Der ses i denne forbindelse bort fra doser:

- 1) som modtages af enkeltpersoner i befolkningen fra den naturlige stråling, jf. dog stk. 5, eller
- 2) som modtages under arbejde og uddannelse fra den naturlige stråling, jf. dog stk. 6 og 7, eller
- 3) som modtages af personer, der gennemgår medicinske undersøgelser eller behandlinger, eller
- 4) som modtages af personer, der bevidst og af egen fri vilje (dog ikke som led i deres arbejde) hjælper og støtter patienter, der gennemgår medicinske undersøgelser eller behandlinger, eller
- 5) som modtages af personer, der deltager i medicinske og biomedicinske forskningsprogrammer.

Stk. 5. Sundhedsstyrelsen kan i særlige tilfælde bestemme, at bestrålingen af enkeltpersoner i befolkningen fra specificerede arbejdsaktiviteter, der involverer naturlige strålekilder, er omfattet af dosisgrænserne for enkeltpersoner i befolkningen.

Stk. 6. Såfremt doserne modtaget under arbejde eller uddannelse i forbindelse med en arbejdsaktivitet, der involverer naturlige strålekilder, overstiger en effektiv dosis på 1 mSv pr. år, en ækvivalent dosis til øjelinsen på 15 mSv pr. år eller en ækvivalent dosis til huden på 50 mSv pr. år, er bestrålingen fra denne arbejdsaktivitet omfattet af dosisgrænserne for arbejde og uddannelse.

Stk. 7. Udsættelse for radon på arbejdspladsen er omfattet af dosisgrænserne for arbejde og uddannelse, såfremt årsmiddelværdien af radonkoncentrationen på arbejdspladsen i arbejdstiden er større end 400 Bq/m³. Vedrørende omregning fra radoneksposering til effektiv dosis henvises til bilag 3.

Kapitel 3

Dosisgrænser ved arbejde og under uddannelse

§ 3. Dosisgrænserne for effektiv dosis og ækvivalent dosis ved arbejde og under uddannelse fremgår af bilag 1.

Stk. 2. I særlige tilfælde kan der for arbejdstagere over 18 år efter forudgående skriftlig godkendelse fra Sundhedsstyrelsen tillades en effektiv dosis på 100 mSv over en sammenhængende pe

riode på fem år med en maksimal effektiv dosis på 50 mSv i det enkelte år.

Stk. 3. Arbejdstagere under 18 år må ikke udføre arbejde i områder, hvor der anvendes strålekilder, for hvilke der gælder krav til arbejdet i henhold til en af Sundhedsstyrelsen udstedt bekendtgørelse om en bestemt type anlæg eller kilde.

Stk. 4. Dosisgrænserne for personer under uddannelse mellem 16 og 18 år vil fortsat være gældende for arbejdstagere under 18 år efter uddannelsens afslutning i det omfang stråleudsættelsen er nødvendig for personens beskæftigelse i faget.

§ 4. Når en kvindelig arbejdstager eller en kvinde under uddannelse har meddelt, at hun er gravid, skal beskyttelsen af det ufødte barn svare til beskyttelsen af enkeltpersoner i befolkningen. Den gravide kvindes arbejdsforhold skal derfor være således, at ækvivalent dosis til det ufødte barn bliver så lav, som det med rimelighed er muligt, og at det vil være usandsynligt, at denne dosis som følge af arbejdet overstiger 1 mSv i løbet af resten af graviditeten.

Stk. 2. Kvinder i den forplantningsdygtige alder skal i forbindelse med den instruktion de modtager om den fare, der er forbundet med arbejdet med ioniserende stråling, særligt gøres opmærksom på betydningen af tidlig meddelelse om graviditet til arbejdsgiveren.

Stk. 3. I bilag 2 er der givet eksempler på muligheden for kontrol med udsættelse for stråling i forbindelse med graviditet, jf. endvidere § 11, stk. 5, vedrørende dosisovervågning af gravide.

Kapitel 4

Utilsigtet bestråling og bestråling i en ulykkessituation

§ 5. Ved utilsigtet bestråling, der medfører overskridelse af en af de i bilag 1 fastsatte dosisgrænser, må den pågældende person ikke genoptage arbejdet før Sundhedsstyrelsen har givet skriftlig tilladelse hertil.

§ 6. Ingen arbejdstager eller anden person, der i en ulykkessituation deltager i gennemførelse af beredskabsforanstaltninger, må udsættes for en effektiv dosis på over 50 mSv, med mindre der er tale om:

- 1) at hjælpe personer i livsfare eller forhindre alvorlig personskade, eller

- 2) at søge at undgå en væsentlig bestråling af enkeltpersoner i befolkningen, eller
- 3) at forhindre udvikling af en katastrofal situation.

Stk. 2. Gennemføres der beredskabsforanstaltninger under sådanne omstændigheder skal doserne holdes så lave som rimeligt muligt og den effektive dosis må så vidt det er muligt ikke overstige 100 mSv. Undtaget herfra er livsreddende arbejde, hvor der skal gøres alle mulige bestræbelser for at holde den effektive dosis under 500 mSv for at undgå deterministiske skader (tærskelværdier for deterministiske skader: 0,5 - 1 Gy til hele kroppen, 3 - 5 Gy til huden). Arbejdet må kun udføres af frivillige, der er nøje instrueret om arbejdet og om den fare, der er forbundet hermed.

Stk. 3. Arbejdstagere, der har deltaget i gennemførelse af beredskabsforanstaltninger, kan fortsætte deres sædvanlige beskæftigelse. Betingelserne for yderligere bestråling skal dog godkendes af Sundhedsstyrelsen.

§ 7. For arbejdstagere, der i senfasen af en ulykkessituation deltager i reparations-, oprydning-, rensningsarbejder og lignende, gælder principperne for begrænsning af doser i § 2 og dosisgrænserne i bilag 1.

Kapitel 5

Dosisgrænser for befolkningen

§ 8. Doser fra enhver strålekilde til den samlede befolkning skal holdes så lave som rimeligt opnåeligt, jf. principperne i § 2.

§ 9. Dosisgrænserne for effektiv dosis og ækvivalent dosis for enkeltpersoner i befolkningen fremgår af bilag 1.

Kapitel 6

Beregning og vurdering af doser

§ 10. Til beregning og vurdering af effektive og ækvivalente doser skal anvendes de værdier og sammenhænge, der er angivet i bilag 3.

Stk. 2. Sundhedsstyrelsen kan dog godkende brug af andre tilsvarende metoder.

Kapitel 7

Dosisovervågning af arbejdstagere m.v.

§ 11. Den ansvarlige leder skal sørge for, at arbejdstagere over 18 år og personer under uddan-

nelse over 18 år, der vil kunne modtage doser, der ligger over 3/10 af dosisgrænserne i bilag 1, er omfattet af en dosisovervågning, der skal muliggøre bestemmelse af dosis til den enkelte.

Stk. 2. Ved ekstern bestråling med gennemtrængende stråling skal dosisovervågningen foretages ved hjælp af persondosimetre fra et persondosimetri-laboratorium, der er godkendt af Sundhedsstyrelsen, jf. § 17. I bilag 4 er angivet hvilke arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimetre, samt den maksimale periode dosimetre må bæres inden udlæsning. Sundhedsstyrelsen kan herudover i særlige tilfælde bestemme, at andre arbejdstagere m.v. skal bære persondosimetre, eller at der skal bæres supplerende dosimetre til bestemmelse af stråledosis til særligt udsatte dele af legemet, herunder hud, hænder, underarme, fødder, ankler og øjne.

Stk. 3. Den ansvarlige leder skal sørge for, at persondosimetre fremsendes til persondosimetri-laboratoriet umiddelbart efter måleperiodens afslutning, samt at persondosimetri-laboratoriet er oplyst om bærernes cpr-nummer.

Stk. 4. Ved ikke-gennemtrængende ekstern bestråling samt ved intern bestråling skal program for dosisovervågning godkendes af Sundhedsstyrelsen i hvert enkelt tilfælde. Programmets måleresultater skal for den enkelte arbejdstager m.v., med mindre andet meddeles af Sundhedsstyrelsen, opbevares til pågældende person er eller ville være fyldt 75 år, dog i mindst 30 år.

Stk. 5. Dosisovervågningen af gravide skal tilrettelægges således, at det efter meddelelsen af graviditeten vil være muligt at vurdere ækvivalent dosis til det ufødte barn i resten af graviditeten. Den maksimale måleperiode for de i stk. 2 nævnte persondosimetre er i dette tilfælde 1 måned med mindre det vurderes, at ækvivalent dosis til det ufødte barn i resten af graviditeten med sikkerhed er mindre end 1 mSv, jf. bilag 2.

§ 12. Den ansvarlige leder skal sørge for, at der for de arbejdstagere og personer under uddannelse, der ikke er omfattet af en individuel dosisovervågning i henhold til § 11, foretages en vurdering af bestrålingen på arbejdspladsen, hvis der er mulighed for, at den effektive dosis kan overstige 1 mSv pr. år eller at den ækvivalente dosis til øjelinser og huden kan overstige 15 mSv pr. år

henholdsvis 50 mSv pr. år.

Stk. 2. Baseres vurderingen på målinger af den eksterne stråling på arbejdspladsen eller på målinger af radioaktiviteten i luften, på overflader eller på personer, skal resultaterne af disse målinger registreres sammen med relevante oplysninger om strålekilderne (f.eks. radionuklider, fysisk og kemisk tilstand). Resultaterne skal på forlangende forevises Sundhedsstyrelsen.

§ 13. For arbejdstagere og andre personer, der deltager i gennemførelse af beredskabsforanstaltninger, jf. § 6, skal der om muligt foretages en af Sundhedsstyrelsen godkendt dosisovervågning, der muliggør bestemmelse af dosis til den enkelte. Resultatet af dosisovervågningen fremsendes til Sundhedsstyrelsen snarest muligt efter gennemførelsen af beredskabsforanstaltningerne.

§ 14. Modtager en arbejdstager eller en person under uddannelse en dosis, der efter Sundhedsstyrelsens opfattelse er usædvanlig stor, skal den ansvarlige leder indsende fyldestgørende oplysninger til Sundhedsstyrelsen om årsagen eller mulig årsag til denne dosis. Oplysningerne skal afgives senest 14 dage efter, at Sundhedsstyrelsen har udbedt sig disse.

§ 15. Den ansvarlige leder skal sørge for, at de overvågede personer bliver gjort bekendt med resultaterne af dosisovervågningen.

Stk. 2. Er en overvåget person omfattet af lægelig kontrol i henhold til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 206 af 23. marts 1990 eller Energistyrelsens bekendtgørelse nr. 839 af 21. oktober 1993 skal den ansvarlige leder sørge for, at resultaterne af dosisovervågningen meddeles til den læge, der er knyttet til arbejdsstedet, jf. § 5 henholdsvis § 6 i ovennævnte bekendtgørelser.

§ 16. Den ansvarlige leder skal sørge for, at arbejdstagere og personer under uddannelse instrueres om den korrekte brug af persondosimetre og andet dosisovervågningsudstyr, samt efterprøve, om instruktionerne følges. I bilag 5 er angivet, hvor persondosimetre skal bæres på kroppen.

Kapitel 8

Persondosimetri-laboratorier

§ 17. Persondosimetri-laboratorier skal være godkendt af Sundhedsstyrelsen.

Stk. 2. Persondosimetri-laboratorier skal opfylde de generelle krav til prøvningslaboratoriets tekniske kompetence i EN 45001, ISO/IEC guide 25 eller tilsvarende.

Stk. 3. De anvendte dosimetre skal opfylde kravene i en relevant standard eller anbefaling, f.eks. ISO 1757 (Personal photographic doseimeters) og IEC 1066 (Thermoluminescence dosimetry for personal and environmental monitoring) og skal være kalibreret i de dosimetrisk størrelser, der fremgår af bilag 3.

§ 18. Udsendelse af nye persondosimetre, hjemkaldelse af brugte persondosimetre samt behandling og udlæsning af persondosimetre m.v. på persondosimetri-laboratorier skal tilrettelægges og gennemføres på en sådan måde, at resultatet normalt returneres til brugerstedet inden 1 måned efter måleperiodens afslutning.

Stk. 2. Ved mistanke om en usædvanlig stor persondosis skal persondosimetri-laboratoriet udlæse dosimetret og meddele den ansvarlige leder resultatet snarest muligt og senest 24 timer efter, at laboratoriet har modtaget dosimetret.

§ 19. Viser udlæsning af et persondosimeter en dosis, der overstiger en af de i tabellen i bilag 6 angivne værdier, skal persondosimetri-laboratoriet straks underrette den ansvarlige leder på pågældende arbejdsplads og Sundhedsstyrelsen herom.

§ 20. En gang om måneden skal persondosimetri-laboratoriet sende oplysninger til Sundhedsstyrelsens register for persondosimetri om resultaterne af udlæste persondosimetre i den forløbne periode samt oplysninger om ikke-retourerede persondosimetre. Oplysningerne sendes på passende datamedie efter nærmere aftale med Sundhedsstyrelsen. Sundhedsstyrelsen kan anmode om supplerende oplysninger.

Kapitel 9

Klageadgang, straf og ikrafttræden

§ 21. Sundhedsstyrelsens påbud, vilkår, pålæg og andre afgørelser i medfør af denne bekendtgørelse kan påklages til Sundhedsministeriet hvad angår brug af røntgenanlæg, og til Indenrigsministeriet hvad angår brug af radioaktive stoffer.

§ 22. Den, der overtræder §§ 5-6 og §§ 11-20 straffes med bøde efter § 17 i bekendtgørelse nr. 657 af 17. september 1986 om brugen af røntgenanlæg m.v. som ændret ved bekendtgørelse nr. 318 af 23. maj 1991, bekendtgørelse nr. 10 af 7. januar 1993 og bekendtgørelse nr. 271 af 7. april 1997 eller efter § 5 i lov nr. 94 af 31. marts 1953 om brug m.v. af radioaktive stoffer som ændret ved lov nr. 369 af 6. juni 1991.

§ 23. Denne bekendtgørelse træder i kraft den 1. januar 1998.

Stk. 2. Samtidig ophæves bekendtgørelse nr. 838 af 10. december 1986 om dosisgrænser for ioniserende stråling og bekendtgørelse nr. 821 af 7. december 1990 om dosisovervågning af arbejdstagere m.v., der udsættes for ioniserende stråling.

Sundhedsstyrelsen, den 31. oktober 1997

EINAR KRAG

/Kaare Ulbak

Dosisgrænser for ioniserende stråling

Kategori	Grænse for effektiv dosis mSv pr. år	Grænse for ækvivalent dosis mSv pr. år		
		Øjelinsen	Huden ¹⁾	Ekstremiteter ²⁾
Arbejdstagere over 18 år	20	150	500	500
Arbejdstagere under 18 år ³⁾	1	15	50	- ⁴⁾
Personer under uddannelse over 18 år	20	150	500	500
Personer under uddannelse under 18 år ⁵⁾	6	50	150	150
Andre uddannelsessøgende	1	15	50	- ⁴⁾
Enkeltpersoner i befolkningen	1	15	50	- ⁴⁾

¹⁾ Dosisgrænsen for huden gælder for enhver overflade på 1 cm².

²⁾ Ekstremiteter omfatter hænder, underarme, fødder og ankler.

³⁾ Arbejdstagere under 18 år må ikke udføre arbejde i områder, hvor der anvendes strålekilder, for hvilke der gælder krav til arbejdet i henhold til en af Sundhedsstyrelsen udstedt bekendtgørelse om en bestemt type anlæg eller kilde, jf. § 3, stk. 3.

⁴⁾ Ingen dosisgrænse. Beskyttelsen er baseret på begrænsningen af effektiv dosis.

⁵⁾ Dosisgrænserne for personer under uddannelse mellem 16 og 18 år vil fortsat være gældende for arbejdstagere under 18 år efter uddannelsens afslutning i det omfang stråleudsættelsen er nødvendig for personens beskæftigelse i faget, jf. § 3, stk. 4.

Kontrol med udsættelse for stråling i forbindelse med graviditet

Kvinder i den forplantningsdygtige alder skal i forbindelse med den instruktion de modtager om den fare, der er forbundet med arbejdet med ioniserende stråling, særligt gøres opmærksom på betydningen af tidlig meddelelse om graviditet til arbejdsgiveren.

Når en kvinde har meddelt arbejdsgiveren, at hun er gravid, skal beskyttelsen af det ufødte barn svare til beskyttelsen af enkeltpersoner i befolkningen. Den gravide kvindes arbejdsforhold skal derfor være således, at ækvivalent dosis til det ufødte barn bliver så lav, som det med rimelighed er muligt, og at det vil være usandsynligt, at denne dosis som følge af arbejdet overstiger 1 mSv i løbet af resten af graviditeten.

Efter meddelelsen om graviditet er det derfor nødvendigt, at den ansvarlige leder i samarbejde med den gravide kvinde vurderer størrelsen af dosis til det ufødte barn i resten af graviditeten. Hvis ikke kvindens arbejdsforhold har ændret sig væsentligt, vil en sådan vurdering naturligt kunne tage udgangspunkt i kvindens arbejdsforhold før graviditetstidspunktet og den strålebelastning, der har været forbundet hermed. I tillæg hertil vil det være nødvendigt at se på muligheden for stråledoser over 1 mSv til det ufødte barn, som følge af utilsigtede hændelser og uheld på arbejdspladsen.

Afhængigt af den samlede vurdering af muligheden for stråleudsættelse af det ufødte barn under graviditeten kan følgende komme på tale:

Dosis vurderes med sikkerhed mindre end 1 mSv

Den gravide kan fortsætte med de hidtidige arbejdsopgaver uden særlige foranstaltninger til nedsættelse af stråleudsættelsen og overvågningen af denne.

Dosis må antages at være mindre end 1 mSv

Den gravide kan fortsætte med de hidtidige arbejdsopgaver eventuelt suppleret med særlige foranstaltninger til nedsættelse af muligheden for stråleudsættelse og en måleperiode på ikke over 1 måned for dosisovervågningen.

Dosis må antages at være større end 1 mSv

Den gravide må flyttes til andre arbejdsopgaver med mindre sandsynlighed for stråleudsættelse om nødvendigt suppleret med en måleperiode på ikke over 1 måned for dosisovervågningen, eller den gravide må flyttes til andet arbejde, der ikke medfører udsættelse for ioniserende stråling.

Fortsætter den gravide med arbejdsopgaver, hvor der i henhold til bilag 4 skal bæres persondosimeter, skal måleperioden for disse være 1 måned, jf. bekendtgørelsens § 11, stk. 5. Som supplement hertil vil et elektronisk persondosimeter, der giver mulighed for løbende at vise den modtagne stråledosis, være velegnet. Hvor arbejdet tillader det vil elektroniske persondosimeter, der udsender en bip-lyd for hvert tillæg til den registrerede dosis eller en alarm ved et forud indstillet dosishastighedsniveau, desuden kunne give oplysning om, i hvilke arbejdsituationer stråleudsættelsen er størst.

Sammenhængen mellem den registrerede dosis på et persondosimeter eller et elektronisk persondosimeter og dosis til det ufødte barn afhænger i meget høj grad af type og energi af den eksterne stråling. Inden for den almindelige røntgendiagnostik vil man eksempelvis kunne regne med, at den registrerede dosis på et persondosimeter, der bæres på maven, er mindst dobbelt så stor som den aktuelle ækvivalente dosis til det ufødte barn, således at en målt dosis på 2 mSv svarer til 1 mSv til det ufødte barn. Tilsvarende vil der også være meget store forskelle mellem dosis til den gravide selv og det ufødte barn efter indtag af radioaktive stoffer afhængigt af hvilket radioaktivt stof og kemisk forbindelse, der er tale om, og hvilket tidspunkt under graviditeten indtaget finder sted på. Yderligere oplysning og vejledning om disse forhold herunder om valg og brug af elektroniske persondosimeter kan fås ved henvendelse til Statens Institut for Strålehygiejne.

Nedenfor er der for henholdsvis røntgenområdet og radioaktivitetsområdet givet oplysninger om for hvilke typer arbejder med strålekilder, man ud fra generelle erfaringer om arbejdsforholdene kan

forvente, at dosis til det ufødte barn normalt vil kunne overstige 1 mSv eller vil være under 1 mSv.

Røntgenområdet

Brug af røntgenanlæg og accelerators, hvor man kan forvente, at dosis til det ufødte barn vil kunne overstige 1 mSv:

- Røntgendiagnostikanlæg til medicinsk brug

- Røntgendiagnostikanlæg til veterinært brug

- Industrielle røntgenanlæg

- Accelerators til teknisk bestråling

- Ion-accelerators til implantering, forskning, isotopproduktion m.v.

- Elektronaccelerators til produktions- eller forskningsmæssig frembringelse af røntgenstråling eller synkrotronstråling

Brug af røntgenanlæg og accelerators, hvor man kan forvente, at dosis til det ufødte barn vil være mindre end 1 mSv:

- Dentalrøntgenanlæg

- Hudterapianlæg

- Dybdeterapianlæg

- Røntgenanalyseanlæg

- Accelerators til medicinsk strålebehandling

Radioaktivitetsområdet

Arbejde med radioaktive kilder, hvor man fra ekstern bestråling kan forvente, at dosis til det ufødte barn vil kunne overstige 1 mSv:

- Fremstilling, dispensering og administration af radioaktive lægemidler

Scintigrafi af patienter

Intrakavitær og interstitiel terapi

Gammadiagnostik i åbne anlæg

Arbejde med mobile fugtigheds- og densitetsmålere

Arbejde med mere end 10 MBq af en gammaemitter med høj energi (ca. 1-2,5 MeV, f.eks. Na-22, Co-60 og Br-82) i ca. 1 time pr. uge

Arbejde med mere end 50 MBq af en gammaemitter med middelen energi (ca. 0,5-1 MeV, f.eks. Co-58, Zn-65, I-131 og Ir-192) i ca. 1 time pr. uge

Arbejde med mere end 100 MBq af en gammaemitter med lav energi (ca. 0,05-0,2 MeV, f.eks. Co-57, Rb-86, Tc-99m, I-123 og I-125) i ca. 1 time pr. uge

Arbejde med åbne radioaktive kilder, hvor man fra intern bestråling kan forvente, at dosis til det ufødte barn vil kunne overstige 1 mSv:

- Jodering med I-125

- Pleje af terapipatienter (f.eks. I-131 og Sr-89)

- Arbejde (våde operationer) med mere end 5 MBq af en betaemitter med mellem eller høj energi (f.eks. P-32) som følge af uheld, der fører til indtag af det radioaktive stof

- Arbejde (våde operationer) med mere end 50 MBq af en blød betaemitter (f.eks. C-14, S-35 og P-33) som følge af uheld, der fører til indtag af det radioaktive stof

Arbejde med åbne radioaktive kilder, hvor man kan forvente, at dosis til det ufødte barn vil være mindre end 1 mSv:

- Radioimmunassay (RIA-kit)

Beregning og vurdering af effektive og ækvivalente doser

Definitioner

Dosisgrænserne i bekendtgørelsen er udtrykt i de strålebeskyttelsesmæssige størrelser effektiv dosis og ækvivalent dosis, der er angivet af den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse (ICRP) i publikation nr. 60 fra 1991. Disse størrelser kan ikke måles direkte, og det kan derfor i en række sammenhænge være nødvendigt at benytte de operationelle (direkte målelige) størrelser, der er angivet af den Internationale Kommission for Strålingsenheder og Målinger (ICRU) i rapport nr. 51 fra 1993.

Følgende ICRP definitioner anvendes i dette bilag:

- 1) *Effektiv dosis (E)*:
Summen af de vævsvægtede ækvivalente doser til forskellige organer og væv. Det særlige navn for enheden for effektiv dosis er sievert (Sv).
- 2) *Strålevægtningfaktor (w_R)*:
En dimensionsløs faktor, som anvendes til at vægte den absorberede dosis i organ eller væv for type og energi af strålingen. De relevante værdier for w_R er givet i tabel 1.
- 3) *Vævsvægtningfaktor (w_T)*:
En dimensionsløs faktor, som anvendes til at vægte ækvivalent dosis i organ eller væv T for dets strålefølsomhed. De relevante værdier for w_T er givet i tabel 2.
- 4) *Ækvivalent dosis (H)*:
Den gennemsnitlige absorberede dosis i et organ eller væv vægtet for type og kvalitet af strålingen. Det særlige navn for enheden for ækvivalent dosis er sievert (Sv).

Følgende ICRU definitioner anvendes i dette bilag (for øvrige ICRU-størrelser og begreber henvises til ICRU rapport nr. 51):

- 1) *Absorberet dosis (D)*:
Den pr. masseenhed absorberede energi

$$D = \frac{\overline{d\varepsilon}}{dm}$$

hvor $\overline{d\varepsilon}$ er den middelenergi, der ved ioniserende stråling afsættes pr. rumfangsenhed med massen dm . Det særlige navn for enheden for absorberet dosis er gray (Gy).

- 2) *Dosisækvivalent (H)*:
Dosisækvivalentet i et punkt i et væv er produktet af den absorberede dosis (D) i punktet og kvalitetsfaktoren (Q). Det særlige navn for enheden for dosisækvivalent er sievert (Sv).
- 3) *Miljødosisækvivalent ($H^*(d)$)*:
Dosisækvivalentet i et punkt i det strålefelt, som det tilsvarende ekspanderede og ensrettede felt inden for ICRU-kuglen ville frembringe i en dybde d på den radius, der er modsat rettet det ensrettede felts retning. Det særlige navn for enheden for miljødosisækvivalent er sievert (Sv).
- 4) *Persondosisækvivalent ($H_p(d)$)*:
Dosisækvivalentet i bløddelsvæv i dybden d under et givet punkt i kroppen. Det særlige navn for enheden for persondosisækvivalent er sievert (Sv).
- 5) *Retningsbestemt dosisækvivalent ($H'(d,\Omega)$)*:
Dosisækvivalentet i et punkt i det strålefelt, som det tilsvarende ekspanderede felt inden for ICRU-kuglen ville frembringe i en dybde d på en radius i en bestemt retning Ω . Det særlige navn for enheden for retningsbestemt dosisækvivalent er sievert (Sv).

Beregning af ækvivalent dosis

Den biologiske virkning af ioniserende stråling er ikke kun afhængig af den absorberede dosis, men også af typen og energien af strålingen. Ved at anvende størrelsen ækvivalent dosis tages hensyn til dette forhold. Ækvivalent dosis er givet ved:

$$H_{T,R} = w_R D_{T,R}$$

hvor $D_{T,R}$ er den gennemsnitlige absorberede dosis i organet eller vævet T som følge af stråling R, og w_R er strålevægtningfaktoren.

Når strålingen er sammensat af typer og energier med forskellige værdier for w_R , er den samlede ækvivalente dosis, H_T , i organet eller vævet T givet ved:

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

De relevante w_R -værdier er givet i tabel 1.

Tabel 1. Strålevægtningstfaktorer, w_R

Stråletype og energiområde	Strålevægtningstfaktor, w_R
Fotoner, alle energier	1
Elektroner, alle energier	1
Neutroner, energi < 10 keV ...	5
10 keV-100 keV	10
100 keV-2 MeV	20
2 MeV-20 MeV	10
> 20 MeV	5
Protoner, energi > 2 MeV	5
α -partikler, fissionsfragmenter, tunge kerner	20

Beregning af effektiv dosis

Når kun en del af kroppen bestråles, eller kroppen udsættes for en inhomogen bestråling, eller kun enkeltorganer henholdsvis enkelte væv bestråles, anvendes størrelsen effektiv dosis. Når der fastsættes grænser for effektiv dosis (se bilag I), sikres det, at risikoen ved del kropsbestråling ikke overstiger risikoen ved helkropsbestråling af samme størrelse. Effektiv dosis, E, er givet ved:

$$E = \sum_T w_T H_T (= \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R})$$

hvor H_T er den ækvivalente dosis i organet eller vævet T, og w_T er vævsvægtningstfaktoren for organet eller vævet T.

De relevante w_T -værdier er givet i tabel 2.

Tabel 2. Vævsvægtningstfaktorer, w_T

Organ eller væv	Vævsvægtningstfaktor, w_T
Kønskirtler (gonader) ¹⁾	0,20
Rød knoglemarv	0,12
Tyktarm	0,12
Lunger	0,12
Mavesæk	0,12
Urinblære	0,05
Bryst	0,05
Lever	0,05
Spiserør	0,05
Skjoldbruskirtel	0,05
Hud	0,01
Knogleoverflader	0,01
Resten af kroppen ²⁾	0,05

¹⁾ For ækvivalent dosis til gonader benyttes den højeste af doserne til ovarierne og testiklerne.

²⁾ Resten af kroppen består af følgende organer og væv: binyre, hjerne, tyndtarm, nyre, muskler, bugspytkirtel, milt, brissel, livmoder samt de ydre luftveje. Dosis til "Resten af kroppen" beregnes som den massevægtede ækvivalente dosis for de anførte organer og væv. Ved beregningen benyttes de i tabel 3 angivne masser for ovennævnte organer og væv.

I de særlige tilfælde, hvor et enkelt af disse organer eller væv modtager en ækvivalent dosis, som overstiger dosis for alle de 12 specifikke organer og væv i tabellen, skal der anvendes en vævsvægtningstfaktor på 0,025 for dette organ eller væv og en vævsvægtningstfaktor på 0,025 for den massevægtede ækvivalente dosis for de resterende organer eller væv i "Resten af kroppen".

Tabel 3. Massen af organer og væv, der indgår i "Resten af kroppen".

Organ eller væv	Masse, g
Binyrer	14
Hjerne	1.400
Tyndtarm	640
Nyrer	310
Muskler	28.000
Bugspytkirtel	100
Milt	180
Brissel	20
Livmoder	80
Ydre luftveje	15

Bestemmelse af effektiv dosis og ækvivalent dosis ved ekstern bestråling

Når fordelingen af stråledosis i kroppen ikke kendes, kan de operationelle (direkte målelige) størrelser persondosisækvivalent, miljødosisækvivalent og retningsbestemt dosisækvivalent benyttes til at vurdere, om dosisgrænserne er overholdt.

Ved dosisovervågning med persondosimetre for gennemtrængende ekstern stråling skal disse være kalibreret til at måle persondosisækvivalentet i dybderne 10 mm og 0,07 mm, $H_p(10)$ henholdsvis $H_p(0,07)$. $H_p(10)$ kan benyttes som et mål for effektiv dosis, og $H_p(0,07)$ kan benyttes som et mål for ækvivalent dosis til huden. Eventuelt kan $H_p(3)$ benyttes som et mål for ækvivalent dosis til øjelinsen.

Ved måling i et strålefelt, f.eks. kontrolmåling på en arbejdsplads, kan et måleinstrument, der er kalibreret til måling af miljødosisækvivalentet i dybden 10 mm, $H^*(10)$, benyttes som et mål for effektiv dosis. Et måleinstrument, der er kalibreret til måling af det retningsbestemte dosisækvivalent i dybden 0,07 mm med strålefeltet rettet mod instrumentet, $H'(0,07)$, kan benyttes som et mål for ækvivalent dosis til huden.

Yderligere oplysning og vejledning om bestemmelse af effektiv dosis og ækvivalent dosis ved ekstern bestråling og brug af de nævnte operationelle størrelser kan fås ved henvendelse til Statens Institut for Strålehygiejne.

Bestemmelse af effektiv dosis ved intern bestråling

De stråledoser fra indtag af radioaktive stoffer, der skal sammenholdes med de årlige dosisgrænser, omfatter de doser, der i løbet af 50 år akkumuleres fra indtag af radioaktive stoffer i det pågældende år. For indtag hos børn skal doserne dog akkumuleres indtil deres 70-års alder.

Til brug for beregning af den akkumulerede effektive dosis efter indtag af radioaktive stoffer har den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse (ICRP) betegnet såkaldte dosiskoefficienter for radionuklider for forskellige personkategorier og aldersgrupper. Dosiskoefficienterne angiver den akkumulerede effektive dosis pr. enhedsindtag ved spisning eller indånding af en given ra-

dionuklid. Enheden for dosiskoefficienterne er sievert pr. becquerel (Sv/Bq).

I bilag III til EU's strålebeskyttelsesdirektiv²⁾ er dosiskoefficienterne ved spisning og indånding for relevante radionuklider optrykt for arbejdstagere, personer under uddannelse og enkeltpersoner i befolkningen. Oplysning om dosiskoefficienterne og vejledning i deres brug vil også kunne fås ved henvendelse til Statens Institut for Strålehygiejne. For radon på arbejdspladser se dog nedenfor.

Er indtaget af radioaktive stoffer ikke kun begrænset til en enkelt eksponeringsmåde (spisning eller indånding) eller til en enkelt radionuklid kan den samlede effektive dosis, E_{Intern} , fra indtag af radioaktive stoffer beregnes på følgende måde:

$$E_{Intern} = \sum_j h_{j,ing} J_{j,ing} + \sum_j h_{j,inh} J_{j,inh}$$

hvor $h_{j,ing}$ og $h_{j,inh}$ er dosiskoefficienten for radionuklid j (Sv/Bq) ved henholdsvis spisning (Ingestion) og indånding (Inhalation) for den relevante personkategori og aldersgruppe, og $J_{j,ing}$ og $J_{j,inh}$ er det relevante indtag af radionuklid j (Bq) ved henholdsvis spisning og indånding. Indtaget af en radionuklid kan ikke måles direkte. Størrelsen af et eventuelt indtag må derfor normalt vurderes ud fra en måling eller et skøn af koncentrationen af pågældende radionuklid i indåndingsluften, af udskillelsen fra kroppen, f.eks. i urinen, eller af kroppsindholdet.

Bestemmelse af effektiv dosis fra radon på arbejdspladsen

Overstiger årsmiddelværdien af radonkoncentrationen på en arbejdsplads i arbejdstiden 400 Bq/m³ skal stråledosis fra radon medregnes i den samlede dosis, der sammenholdes med grænsen for effektiv dosis. Til brug for omregning fra årsmiddelværdien af radonkoncentrationen til effektiv dosis benyttes som udgangspunkt, at en radonkoncentration på 3.000 Bq/m³ svarer til en effektiv dosis på 20 mSv ved 2.000 arbejdstimer pr. år. Dette giver følgende omregningsfaktorer fra henholdsvis årsmiddelværdien af radonkoncentrationen i arbejdstiden og fra den tidsintegrerede radonkoncentration til effektiv dosis:

²⁾ Rådets direktiv 96/29/Euratom af 13. maj 1996, De Europæiske Fællesskabers Tidende 1996, L. 159 s. 1.

$6,7 \cdot 10^{-3}$ mSv pr. Bq/m³ (årsmiddelværdi af radonkoncentrationen)
 $3,3 \cdot 10^{-6}$ mSv pr. Bq h/m³ (tidsintegreret radonkoncentration)

Ovenstående omregningsfaktorer forudsætter desuden, at den såkaldte ligevægtsfaktor (indikator for forholdet mellem koncentrationen af radondatterprodukterne og koncentrationen af radon) er omkring 0,4. Dette vil normalt være tilfældet i sædvanligt industri- og boligbyggeri. Væsentlige afvigelser herfra kan forekomme på arbejdssteder med et meget lille eller et meget stort luftskifte samt på arbejdspladser, hvor luften er filtreret (renset) kraftigt. Afviger ligevægtsfaktoren væsentligt fra 0,4, vil det være nødvendigt at justere ovennævnte omregningsfaktorer.

Nærmere oplysning om radon på arbejdspladser og omregning til effektiv dosis vil kunne fås ved henvendelse til Statens Institut for Strålehygiejne.

Bestemmelse af den samlede effektive dosis

Dosisgrænserne for effektiv dosis gælder for summen af modtagne doser fra samtlige relevante strålekilder. Udsættes en person derfor samtidig for eksternt og internt bestråling og eventuelt også for radon på arbejdspladsen på mere end 400 Bq/m³, må den effektive dosis fra hver type af bestråling først måles eller vurderes som beskrevet ovenfor før den samlede effektive dosis kan beregnes efter formlen:

$$E_{\text{Total}} = E_{\text{Eksternt}} + E_{\text{Internt}} + E_{\text{Radon}}$$

**Fortegnelse over arbejdstagere m.v. beskæftiget med ioniserende stråling,
der skal bære persondosimeter**

Strålekilde	Arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter	Maks. måleperiode for det enkelte dosimeter
1. Røntgenanlæg		
1.1. Røntgendiagnostikanlæg til medicinsk brug jf. Sundhedstyrelsens bekendtgørelse nr. 217 af 29. april 1977 som ændret ved bekendtgørelse nr. 286 af 20. maj 1988 og nr. 23 af 12. januar 1995:	1.1.1. Røntgenafdelinger, røntgenklinikker: Læger, sygeplejersker, radiografer, sygehjælpere og portører ansat på røntgenafdelingen/klinikken. Herudover personer, der mere end to gange om ugen assisterer ved eller udfører en røntgenundersøgelse. Undtaget herfra er dog personer ansat mindre end 3 måneder.	3 måneder
	1.1.2. Kiropraktorer: Mindst én person. Herudover personer, der mere end to gange om ugen assisterer ved eller udfører en røntgenundersøgelse. Undtaget herfra er dog personer ansat mindre end 3 måneder.	3 måneder
	1.1.3. Anden røntgendiagnostik, f.eks. cardiologiske afdelinger og lungeklinikker med fast installeret røntgenapparat, der bruges dagligt: Personer, der mere end to gange om ugen assisterer ved eller udfører en røntgenundersøgelse. Undtaget herfra er dog personer ansat mindre end 3 måneder og personer, der kun arbejder med skannere til bestemmelse af knoglemineralindhold.	3 måneder
	1.1.4. Servicefirmaer: Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af røntgenapparater.	3 måneder
1.2. Røntgendiagnostikanlæg til veterinært brug jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 494 af 12. september 1977:	1.2.1. Mindst to personer. Herudover personer, der mere end to gange om ugen assisterer ved eller udfører en røntgenundersøgelse.	3 måneder
	1.2.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af røntgenapparater	3 måneder

Strålekilde	Arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter	Maks. måleperiode for det enkelte dosimeter
1.3. Hudterapianlæg, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 59 af 20. februar 1978 som ændret ved bekendtgørelse nr. 18 af 12. januar 1995:	1.3.1. Personer, der betjener røntgenapparatet eller assisterer ved strålebehandlingen, hvis apparatets spænding kan overstige 15 kV. Undtaget herfra er dog personer ansat mindre end 3 måneder samt personer beskæftiget ved hudterapianlæg, hvor adgang til røntgenrummet under eksponering er sikret med dørkontakter (lukkede anlæg).	3 måneder
	1.3.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af røntgenapparater.	3 måneder
1.4. Dybdeterapianlæg, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 60 af 20. februar 1978 som ændret ved bekendtgørelse nr. 19 af 12. januar 1995:	1.4.1. Personer, der betjener røntgenapparatet eller assisterer ved strålebehandlingen.	3 måneder
	1.4.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af røntgenapparater.	3 måneder
1.5. Røntgenanalyseanlæg jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 571 af 7. december 1981:	1.5.1. Personer, der betjener åbne røntgenapparater, foretager indgreb i disse eller håndterer måleopstillinger. Undtaget herfra er dog personer ansat mindre end 3 måneder.	3 måneder
	1.5.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af røntgenapparater.	3 måneder
1.6. Industrielle røntgenanlæg, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 307 af 24. maj 1984:	1.6.1. Personer, derved arbejde i åbne anlæg betjener røntgenapparater eller opstiller apparat, emne og film.	1 måned
	1.6.2. Personer der foretager indgreb i røntgenapparater.	3 måneder
2. Acceleratorer		
2.1. Acceleratorer til medicinsk strålebehandling, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 319 af 23. maj 1991 som ændret ved bekendtgørelse nr. 20 af 12. januar 1995:	2.1.1. Personer, der betjener acceleratorer eller assisterer ved strålebehandlinger, samt personer der er beskæftiget med kontrol og målinger ved acceleratorer. Undtaget er dog personer, der bærer elektroniske persondosimeter, der giver alarm ved et forud indstillet dosishastighedsniveau og samtidig giver mulighed for aflæsning af dosis.	3 måneder
	2.1.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af acceleratorer.	3 måneder

Strålekilde	Arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter	Maks. måleperiode for det enkelte dosimeter
2.2. Elektronacceleratorer til teknisk bestråling:	2.2.1. Personer, der arbejder i acceleratorrum, mens der er netspænding på acceleratoren. Undtaget herfra er dog personer, der bærer elektroniske persondosimeter, der giver alarm ved et forud indstillet dosishastighedsniveau og samtidig giver mulighed for aflæsning af dosis.	3 måneder
	2.2.2. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af acceleratorer.	3 måneder
2.3. Ion-acceleratorer til implantering, forskning, isotopproduktion m.v., samt elektronacceleratorer til produktions- eller forskningsmæssig frembringelse af røntgen- eller synkrotronstråling:	2.3.1. Personer, der arbejder steder, hvor dosishastigheden overstiger 10 μSv i én time.	1 måned
	2.3.2. Personer, der arbejder i mere end 200 timer pr. år på steder, hvor dosishastigheden overstiger 2 $\mu\text{Sv/h}$.	3 måneder
	2.3.3. Personer beskæftiget med idriftsættelse, reparation og vedligeholdelse af acceleratorer.	3 måneder
3. Åbne radioaktive kilder		
3.1. Åbne radioaktive kilder på sygehuse, laboratorier m.v. jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 485 af 18. november 1985 som ændret ved bekendtgørelser nr. 1135 af 15. december 1992, nr. 548 af 23. juni 1993 og nr. 24 af 12. januar 1995:	3.1.1. Personer beskæftiget med fremstilling, dispensering og administration af radioaktive lægemidler.	1 måned
	3.1.2. Personer beskæftiget med scintigrafi m.v. af patienter.	3 måneder
	3.1.3. Personer beskæftiget med pleje af terapipatienter.	3 måneder
	3.1.4. Personer, der arbejder med: <ol style="list-style-type: none"> 1) Radioaktivt stof, der udsender gammastråling, såfremt produktet af A og E er større end 50. A er aktiviteten i MBq, og E er middelenergien i MeV. 2) Mere end 5 MBq af et radioaktivt stof, der udsender betastråling med en maksimal energi større end 0,3 MeV. 3) Mere end 50 MBq af et radioaktivt stof, der udsender betastråling med maksimal energi mindre end eller lig med 0,3 MeV. Undtaget er dog personer, der udelukkende arbejder med radioaktive stoffer med meget lav maksimal betaenergi, f.eks. tritium (H-3), kulstof-14 (C-14) og svovl-35 (S-35). 	1 måned

Strålekilde	Arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter	Maks. måleperiode for det enkelte dosimeter
	3.1.5. Personer, der dosisovervåges for intern bestråling i henhold til godkendt program (jf. § 11, stk. 4), såfremt der arbejdes med aktiviteter større end 1/10 af en af grænserne i pkt. 3.1.4.	1 måned
4. Lukkede radioaktive kilder		
4.1. Industrielle gammadiografianlæg, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 308 af 24. maj 1984:	4.1.1. Personer, der ved arbejde i åbne anlæg betjener radiografiudstyret eller opstiller udstyr, emne og film.	1 måned
	4.1.2. Personer, der ved arbejde i lukkede anlæg betjener radiografiudstyret eller opstiller radiografiudstyr, emne og film.	3 måneder
	4.1.3. Personer, der foretager indgreb i radiografiudstyr.	1 måned
4.2. Lukkede radioaktive kilder i industrien, på laboratorier og sygehuse m.v., jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 918 af 4. december 1995:	4.2.1. Industrielle bestrålingsanlæg (Co-60 anlæg): Operatører, servicepersonale og andre personer, der har adgang til bestrålingsrummet.	3 måneder
	4.2.2. Apparater indeholdende lukkede radioaktive kilder: Personer, der er beskæftiget med montering, demontering samt service, herunder kildeskift.	3 måneder
	4.2.3. Neutron- og gammakilder til undersøgelse i borehuller (loggeudstyr): Personer, der håndterer udstyret.	1 måned
	4.2.4. Intrakavitær og interstitiel terapi og lignende: a) Personer, der arbejder med klargøring, indoperation, rensning m.v. af terapikilder. b) Personer, der arbejder med fjernbetjent behandlingsudstyr (after-loading udstyr). c) Personer beskæftiget med pleje af terapipatienter.	1 måned 3 måneder 3 måneder
	4.2.5. Helt eller delvist uafskærmede lukkede radioaktivekilder: a) Personer, der arbejder steder, hvor dosishastigheden overstiger 10 µSv i én time. b) Personer, der arbejder i mere end 200 timer pr. år på steder, hvor dosishastigheden overstiger 2 µSv/h.	1 måned 3 måneder

Strålekilde	Arbejdstagere m.v., der skal bære persondosimeter	Maks. måleperiode for det enkelte dosimeter
5. Radioaktive stoffer under transport		
5.1. Radioaktive stoffer under transport, jf. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 731 af 27. november 1989:	5.1.1. Personer, hvis hovedbeskæftigelse består i klargøring, håndtering eller modtagelse af radioaktive forsendelser.	3 måneder
	5.1.2. Personer, der under transport af radioaktive forsendelser opholder sig på steder, hvor dosishastigheden overstiger 10 µSv i én time.	1 måned
6. Nukleare anlæg		
6.1. Nukleare anlæg godkendt i henhold til lov nr. 170 af 16.maj 1962	Regler for at bære persondosimeter er fastsat i <i>Betingelser for Drift</i> for det enkelte nukleare anlæg.	

Placering af persondosimeter på kroppen

Persondosimetret skal bæres foran på kroppen. Som hovedregel placeres dosimetret omkring bæltehøjde.

Ved arbejde i isotoplaboratorier bør dosimetret dog placeres i brysthøjde, da den øvre del af kroppen ofte ikke er fuldt dækket af en afskærmning opstillet på arbejdsbordet og for at nedsætte muligheden for forurening af dosimetret fra arbejdet med de åbne radioaktive kilder.

Anvendes blygummiforklæde, f.eks. inden for røntgendiagnostik, skal persondosimetret bæres under forklædet. Man skal sikre, at dosimetret er placeret således på kroppen, at blygummi forklædet dækker dosimetret i alle arbejdsstillinger.

Gravide, der efter meddelelse herom til arbejdsgiveren fortsætter med arbejdsopgaver, hvor der i henhold til bilag 4 skal bæres persondosimeter, skal i alle tilfælde bære persondosimetret omkring bæltehøjde, også ved arbejde i isotoplaboratorier.

**Dosisværdier for umiddelbar underretning af den ansvarlige leder og Sundhedsstyrelsens
i henhold til bekendtgørelsens § 19**

Persondosisækvivalent	Dosisværdi for umiddelbar underretning mSv
$H_p(10)$	5
$H_p(3)$	15
$H_p(0,07)$	50